

**PENGUNAAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK  
MENINGKATKAN PENGERTIAN, KERJASAMA, DAN MINAT MAHASISWA  
DALAM MEMPELAJARI TERMOFISIKA**

*Paul Suparno*  
*Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sanata Dharma*  
*Teromol Pos 29, Yogyakarta 55002*  
*Email: paulparno@gmail.com*

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to investigate the improvement of knowledge, collaboration, and motivation of students when they were studying thermo physics using Problem Based Learning (PBL) method. This research used 53 students from the first semester of Physics Education Department, Sanata Dharma University as sample. This research used PBL as a treatment. Students learned thermo physics through investigating two contextual problems: (1) the eruption of Merapi, and (2) the explosion of 3 kg-elpiji. Students had to prepare, investigate, and discuss all information they needed. They found all information through library, internets, or observation in the society nearby. They prepared papers and presented them in front of class. Some instruments were used in this research such as: pretest, posttest, papers, presentation to know students improvement of knowledge; and questioner to know the collaboration level and motivation of students during this study. The results of this research were: (1) students improved their knowledge; (2) they worked together in high degree; (3) they had more motivation in studying thermo physics using PBL method. In addition students said that they learned better, they understood better, and found closed friends.

**Kata Kunci:** PBL dalam fisika, termofisika, pembelajaran fisika

## PENDAHULUAN

Banyak siswa/mahasiswa mengalami bahwa pelajaran fisika itu tidak relevan, membosankan, sulit, tidak berguna (Jian, Wu, 2004). Van Kampen dkk. (2004) melihat bahwa trend mahasiswa yang masuk prodi fisika makin kecil. Hal ini bukan hanya terjadi di AS dan Eropa, tetapi juga di Indonesia. Di level Sekolah Menengah, pelajaran fisika juga dianggap sulit, kering, membosankan, tidak menarik. Akibatnya motivasi siswa belajar fisika tidak tinggi. Persoalan ini merupakan tantangan yang besar bagi guru dan dosen fisika. Mereka harus berpikir bagaimana dapat mengajarkan fisika yang lebih menyenangkan dan fisika menjadi relevan bagi kehidupan siswa. Dalam usaha ini, PBL menjadi salah satu yang dipilih karena PBL dalam bidang lain sangat signifikan dalam membantu mahasiswa aktif belajar.

*Problems Based Learning* (PBL) adalah strategi pembelajaran dimana siswa/mahasiswa ditatapkan pada persoalan yang real, kontekstual, yang tidak terstruktur ketat dan mereka berusaha untuk menemukan pemecahannya yang berarti (Rhem, 1998). PBL mempunyai kekhasan, yaitu bahwa mahasiswa belajar dari persoalan yang real, dan dari sana mencoba menggali keterangan dan pemecahan persoalan. Biasanya PBL dilakukan dalam kelompok kecil (3 sampai 5 mahasiswa tiap kelompok). Dari beberapa studi lapangan, mahasiswa lebih menguasai isi pelajaran, lebih luas dan mendalam dalam menggali persoalan. Yang sangat khas adalah bahwa mahasiswa semakin senang belajar dan semakin mau kerjasama dengan teman-teman mereka (Jian, Wu, 2004; Rhem, 1998; van Kampen dkk., 2003; Ahmad Hadi Ali & Siti Nur Kamariah Rubani, 2004; Bowe, Brian, 2005).

Secara sederhana, langkah pembelajaran PBL dapat digambarkan sebagai berikut (Barrett, Terry, 2005; Jian, Wu, 2004; Rhem, 1998; van Kampen, dkk., 2004):

1. *Persoalan real diungkapkan.* Pengajar mengungkapkan persoalan yang mau didalami dengan PBL. Persoalan ini harus kompleks, dari kehidupan real, dan mahasiswa dapat mencari jawabannya. Persoalan tidak boleh terlalu mudah dan tidak boleh yang sangat sulit sehingga mahasiswa tidak dapat menemukan jawabnya. Persoalan harus terbuka (*open ended*); sehingga mahasiswa dapat mengembangkan gagasan dan daya kritis. Biasanya dosen harus belajar mencari persoalan yang sesuai dengan situasi mahasiswa, yang menantang mereka untuk mau berpikir kritis.
2. *Pembagian kelompok kecil.* Mahasiswa dikelompokkan dalam kelompok kecil, antara 4 atau 5 orang. Sangat baik bila kelompok adalah campuran: putra dan putri, yang sangat pandai dan kurang. Hal ini untuk merangsang mereka mau saling membantu dalam belajar dan belajar makin efektif.
3. *Kelompok aktif mencari pemecahan.* Kelompok kemudian merencanakan bersama, bagaimana persoalan itu dapat dipecahkan. Mereka mengadakan pembagian tugas secara adil. Mereka mencari data dan informasi yang diperlukan, mencari sumber baik di internet, perpustakaan, ataupun melakukan penelitian di lapangan dengan wawancara maupun observasi lapangan. Dosen dapat membantu kelompok-kelompok sewaktu mereka merencanakan bagaimana akan memecahkan persoalan itu. Namun dosen bukan sebagai ahli yang mencekoki, tetapi sebagai teman atau fasilitator sehingga mahasiswa sendiri aktif mencari.

4. *Diskusi dalam kelompok kecil.* Kelompok berdiskusi atau mengerjakan bersama temuan-temuan yang sebelumnya mereka cari. Dalam diskusi ini, dosen dapat berkeliling membantu supaya prosesnya berjalan dengan lancar.
5. *Menuliskan temuan.* Langkah berikut adalah mahasiswa dalam kelompok menuliskan temuan mereka dalam bentuk makalah ataupun presentasi dalam *power point* atau media yang lain.
6. *Presentasi hasil temuan.* Kelompok mempresentasikan hasil temuan mereka di depan kelas. Teman-teman lain dapat ikut menanggapi secara kritis apa temuan mereka.
7. *Asesmen.* Dosen memberikan tanggapan dan penilaian, apakah temuan kelompok sudah sangat baik atau perlu ada beberapa tambahan. Dapat juga setelah semua presentasi dosen baru memberikan tanggapan umum dan memberikan tambahan demi kelengkapan pengertian untuk semua.

Dari skema proses PBL di atas jelas bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang konstruktivistis, dan terutama dapat disebut sebagai konstruktivisme sosial. Siswa belajar aktif menggali dalam kelompok. Mereka menjadi semakin mengerti karena mereka sungguh mengalami, menggali, mencerna, dan mengolah persoalan dalam kelompok (Wikipedia; Holubova, 2008). Secara lebih tepat PBL dapat disebut sebagai pembelajaran sosiokulturalisme, dimana siswa belajar lewat konteks, budaya, dan juga bersama teman lain (Cobb, 1996; Cobern, 1991, dalam Suparno, 1997:46).

Problems Based Learning (PBL) sudah lama digunakan dalam pembelajaran kedokteran. PBL dimulai tahun 1970 an di Sekolah Kedokteran di Mc Master University, Kanada. Sampai sekarang PBL lebih banyak digunakan di sekolah kesehatan dan sekolah profesional (Rhem, 1998). PBL tidak populer di fisika sampai dengan dekade terakhir (Sahin, 2007, dalam Sahin & Yorek, 2009: 753). Baru pada decade terakhir PBL pelan-pelan digunakan dalam pembelajaran fisika.

Di beberapa Negara BPL mulai digunakan dalam pendidikan fisika, seperti di Malaysia, Jerman, Inggris, dan USA. Namun dari jurnal pendidikan fisika/IPA sangat kentara bahwa penggunaan model PBL belum menjamur seperti di dunia kedokteran. Di Indonesia, sejauh dapat dicari dari google, artikel penelitian tentang PBL di fisika belum banyak, bahkan sulit ditemukan.

Beberapa studi tentang penggunaan PBL dalam fisika telah dilakukan. Raine & Symons meneliti penggunaan PBL dalam fisika dan astronomi di Universitas UK dalam proyek LeAP 2005. Yang diteliti adalah 300 mahasiswa tahun 1 dan 2, dan 20 dosen. Hasil yang ditemukan antara lain adalah: (1) PBL dapat mengintegrasikan dan menghubungkan pengajaran dan asesmen sepanjang kurikulum; (2) Tekanan asesmen berubah dari hafalan ke demonstrasi pengertian mahasiswa melalui aplikasi pengetahuan; (3) PBL menambah skill mahasiswa; dan (4) Mahasiswa yang terlibat aktif lebih banyak.

Sahin & Yorek (2009: 753) membandingkan hasil dari kelas yang diajar dengan PBL dan yang diajar dengan cara klasik pada kelas pengantar fisika. Sejumlah 164 mahasiswa diajar dengan cara klasik dan 100 mahasiswa dengan model PBL. Hasilnya adalah: pengertian mereka tidak berbeda. Ekspektasi kedua kelompok tidak berbeda.

Yang dimaksud dengan ekspektasi adalah konsep, tingkah laku, keyakinan, ketrampilan mereka terhadap fisika.

Van Kampen, dkk. (2004) menggunakan PBL untuk modul dalam kurikulum yang berbasis ceramah. Dia meneliti tentang termofisika. Dari 17 mahasiswa yang diteliti, hasilnya menunjukkan bahwa: mahasiswa menanggapi positif terhadap pembelajaran fisika dengan PBL; termofisika menjadi lebih menarik dan relevan dengan hidup mereka; kehadiran mahasiswa meningkat 100%; dan nilai ujian mahasiswa lebih baik. Keluhan mahasiswa adalah bahwa waktunya sangat panjang. Van Kampen, dkk. tidak menggunakan kelompok kontrol dalam penelitian itu.

Ahmad Hadi Ali & Siti Nur Kamariah Rubani menggunakan PBL dalam mengajar fisika dan mencari tahu persepsi mahasiswa tentang metode tersebut. Sampel yang diambil adalah 26 mahasiswa Fakultas Sains kelas fisika. Empat minggu digunakan untuk mempelajari gaya dengan model PBL. Hasil yang didapatkan adalah: PBL positif 73%, mahasiswa suka belajar dengan PBL, dan mereka merasa semakin mudah belajar fisika.

Dalam pembelajaran tentang termofisika, kelas kami belum pernah menggunakan pendekatan PBL. Dari pengalaman 5 tahun memberikan kuliah tentang topik ini, kami lebih menggunakan model ceramah, latihan soal-soal, dan praktikum di laboratorium. Secara umum dalam kuliah belum semua mahasiswa aktif untuk terlibat mengikuti bahan ini. Akibatnya hasil ujian akhir kurang begitu memuaskan.

Pada tahun akademik 2010/2011, semester gasal, di Yogyakarta terjadi peristiwa alam yang mencengangkan mahasiswa, yaitu letusan Merapi yang terjadi beberapa bulan. Mereka terganggu dengan kuliahnya. Mereka mengalami akibat letusan seperti hujan abu,

melihat banyak korban di pengungsian, dan juga mendengar adanya banyak korban yang meninggal. Beberapa waktu sebelumnya, mereka juga sering mendengar dalam berita, bahwa gas elpiji ukuran 3 kg dikabarkan meletus. Maka dua peristiwa penting dalam hidup mahasiswa itu dijadikan persoalan untuk lebih mempelajari hukum-hukum termofisika dengan model pendekatan PBL.

Dengan mempertimbangkan bahwa: (1) PBL belum banyak digunakan dan diteliti dalam pembelajaran fisika di Indonesia; (2) PBL dapat membantu mahasiswa belajar fisika lebih baik dan lebih menyenangkan; dan (3) peristiwa letusan Merapi serta ledakan tabung elpiji 3 kg; peneliti tertarik untuk mengetahui apakah PBL dapat digunakan untuk membantu mahasiswa di Indonesia dalam belajar termofisika. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengerti apakah pembelajaran PBL untuk termofisika dapat: (1) meningkatkan pemahaman, (2) kerjasama, (3) minat mahasiswa belajar termofisika, dan (4) bagaimana penilaian mahasiswa tentang PBL yang dilakukan.

## **METODE**

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian tidak menggunakan kontrol grup karena keterbatasan jumlah mahasiswa dalam prodi ini. Dalam design, mahasiswa diberi tes awal, lalu mengalami proses belajar termofisika dengan PBL, dan pada akhirnya diberi tes akhir dan angket. Dalam proses PBL, mahasiswa dikelompokkan dalam 11 kelompok, dengan tiap kelompok 5 dan 4 mahasiswa. Mereka diberi persoalan dan mereka dalam kelompok merencanakan, mencari data dan informasi, mendiskusikan bagaimana persoalan akan dipecahkan. Tiap hari Senin mereka dapat bertanya kepada dosen bila belum jelas, dan juga dapat bertanya

di luar jam kuliah. Setelah mereka memecahkan persoalannya, mereka menyusun paper dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas. Baru setelah itu dilakukan tes akhir. Mereka juga mengerjakan angket yang mengukur tingkat pemahaman, kerjasama, dan minat belajar mereka.

### **Sampel**

Sampel dari penelitian ini adalah 53 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, semester satu, tahun akademik 2010/2011. Mereka sedang mempelajari termofisika selama satu semester.

### **Treatment**

Sebagai treatment, mahasiswa mendapatkan pembelajaran termofisika, khususnya topik pemuaian, panas, dan hukum-hukum gas dengan metode PBL selama 3 minggu. Treatmentnya mencakup 3 persoalan yang harus diteliti mahasiswa dalam kelompok kecil, yaitu: tentang letusan Merapi, persoalan ledakan tabung elpiji 3kg, dan kebakaran rumah. Persoalannya antara lain seperti berikut:

1. *Baru saja gunung Merapi meletus dahsyat. Banyak korban terjadi baik barang, binatang, maupun manusia. Jutaan kerugian dialami. Selidikilah apa yang menyebabkan gunung Merapi meletus dahsyat? Apa dampaknya bagi kehidupan? Bagaimana hukum-hukum termofisika mau menjelaskan persoalan nasional tersebut, baik penyebabnya maupun dampaknya?*
2. *Beberapa waktu lalu ada persoalan nasional yang penting yaitu soal tabung gas elpiji 3 kg yang sering meledak. Telah terjadi beberapa korban. Maka muncul*



*bermacam-macam kritik dari masyarakat kepada pemerintah dalam hal ini Pertamina. Padahal tabung gas yang 12 kg jarang terdengar meledak. Selidikilah mengapa hal ini dapat terjadi? Apa yang harus dilakukan agar tidak meledak lagi!*

## **Instrumen**

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen seperti berikut: (1) tes awal dan tes akhir; (2) laporan dan presentasi mahasiswa tentang pemecahan persoalan; dan (3) angket.

Tes awal berisikan 8 pertanyaan singkat tentang pengertian mahasiswa akan termofisika, khususnya panas, pemuaian, dan hukum gas. Tes akhir juga mirip dengan ini. Tes sendiri berupa esai, agar gagasan dan proses berpikir mahasiswa dapat diketahui.

Contoh tes:

- 1. Baru saja gunung Merapi meletus dahsyat. Apa yang menyebabkan gunung itu meletus dahsyat? Apakah anda dapat menjelaskannya dengan hukum-hukum termofisika? Terangkan!*
- 2. Seringkali ditulis di surat kabar, tabung gas elpiji 3 kg meletus dan mengakibatkan korban. Menurut anda kira-kira penyebab tabung itu meledak apa saja? Jelaskan jawab anda!*

Kelompok harus membuat persiapan presentasi dan mempresentasikannya di depan kelas. Dari paper presentasi ini dapat diketahui konsep mereka tentang hukum-hukum termofisika.

Angket lebih menggali tentang pengertian, kerjasama, dan minat mahasiswa belajar termofisika. Angket terdiri dari 12 pertanyaan yang berisi : 3 nomor tentang pengertian mahasiswa, 3 nomor tentang kerjasama mahasiswa, 3 nomor tentang minat dan kesenangan mahasiswa, 1 nomor tentang keuntungan, 1 nomor tentang kerugian belajar dengan PBL. Tiap pertanyaan dalam angket mempunyai 4 macam jawaban yaitu: A (*sangat benar*), B (*benar*), C (*kurang benar*), dan D (*tidak benar*).

### **Analisis Data**

Untuk mengerti peningkatan pengertian mahasiswa, test awal dan tes akhir diskor. Untuk soal yang kompleks (memerlukan pemikiran dan analisis) skornya 1,5 ; untuk soal biasa 1, dan untuk soal yang mudah (hafalan) 0,5. Setelah itu dihitung skor keseluruhan tiap mahasiswa. Kemudian hasil tes awal dan tes akhir diuji dengan *uji t-dependent*, apakah perbedaannya signifikan atau tidak. Pengujian menggunakan SPSS.

Selain dengan *uji t* tersebut, juga ditambahkan dengan hasil angket bagian pertama (soal no 1-3) tentang pemahaman mahasiswa setelah belajar dengan menggunakan model PBL. Jawaban angket dihitung dengan menggunakan frekuensi, yaitu berapa persen mahasiswa yang memilih jawaban A (*sangat benar*); berapa persen mahasiswa memilih jawaban B (*benar*); berapa memilih C (*kurang benar*); dan berapa memilih D (*tidak benar*). Dari tiap nomor pertanyaan, bila prosentase mahasiswa yang memilih jawaban  $(A+B) > 70\%$ , dikategorikan baik (*positif*); sedangkan bila frekuensi pilihan jawaban  $(A+B)$  antara  $(50 - 70\%)$  dikategorikan cukup (*netral*), dan bila frekuensi pilihan jawaban  $(A+B) < 50\%$  dikategorikan tidak baik (*negatif*). Bila ketiga pertanyaan semuanya positif, maka dapat disimpulkan keseluruhannya positif.

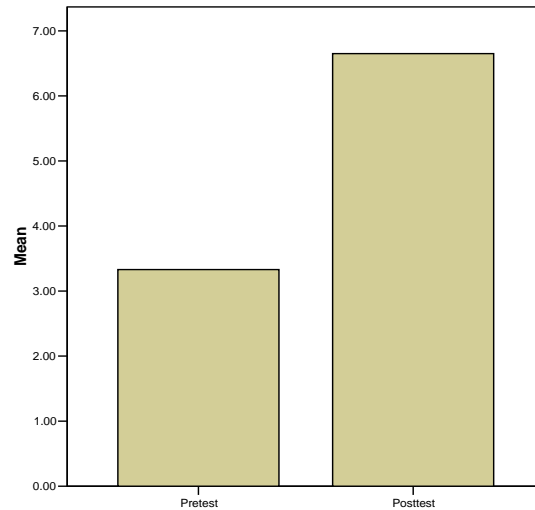
Untuk mengerti tingkat kerjasama mahasiswa dalam belajar dengan model PBL, dianalisis jawaban pertanyaan angket nomor 3-5 tentang bagaimana kerjasama mahasiswa dalam kelompok waktu belajar termofisika dengan pendekatan PBL. Jawaban mahasiswa dianalisa dengan menghitung frekuensi pilihan jawaban yang sama. Tiap nomor soal dihitung berapa persen mahasiswa memilih jawaban A, berapa persen memilih jawaban B, berapa persen memilih jawaban C, dan memilih jawaban D. Bila frekuensi mahasiswa yang memilih jawaban  $(A+B) > 70\%$  dikategorikan *baik (positif)*; sedangkan bila antara  $50\% - 70\%$  dikategorikan *cukup*; dan bila  $< 50\%$  dikategorikan *negatif (tidak baik)*. Untuk mengerti minat atau kesenangan mahasiswa belajar fisika dengan PBL, jawaban angket nomor 6-8 dianalisis dengan cara yang sama.

Penilaian mahasiswa tentang keuntungan dan kerugian belajar dengan PBL dianalisis dengan model kualitatif, yaitu dengan melihat tren yang paling banyak muncul. Dari sini dapat diketahui penilaian mereka tentang model pembelajaran PBL.

## TEMUAN DAN PEMBAHASAN

### Peningkatan Pengertian Mahasiswa tentang Hukum Gas

Hasil skor tes awal dan tes akhir mahasiswa tentang pengertian termofisika secara lengkap ada dalam lampiran. Dengan program SPSS, pada *gambar 1* diperlihatkan grafik perbandingan kedua mean dari tes awal dan test akhir. Mean test awal = **3,33** dan mean tes akhir = **6,65**. Mean tes akhir jauh lebih tinggi dari mean tes awal.



**Gambar 1. Mean tes awal dan tes akhir**

Dengan bantuan program SPSS, dapat dicari means, standar deviasi, nilai t, serta uji-t nya. Hasilnya seperti *tabel 1* berikut :

**Tabel 1. Mean, standar deviasi, dan uji t-dependent**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	3.3302	53	1.28113	.17598
	Posttest	6.6509	53	1.25990	.17306

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Std. Deviation			
Pair 1	Pretest - Posttest	-3.32075	1.30400	.17912	-3.68018	-2.96133	-18.539	52	.000

Dari *tabel 1*, terlihat mean tes awal = **3,33** dengan standar deviasi = **1,28** ; mean tes akhir = **6,65** dengan standard deviasi = **1,26** ; nilai  $t = -18,539$  ; dengan  $\alpha = 0,05$  ; dan probabilitasnya = **0,000** untuk dua ekor. Oleh karena probabilitas  $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ , maka signifikan. Berarti ada perbedaan signifikan antara hasil tes awal dan tes akhir. Ini berarti bahwa tes akhir lebih baik dari tes awalnya. Atau dapat dikatakan bahwa PBL membantu mahasiswa meningkatkan pengertian mereka tentang termofisika.

Dari angket pengertian (soal no 1-3), didapatkan hasil seperti *tabel 2*. berikut :

***Tabel 2. Hasil Angket Pemahaman dalam Melakukan PBL***

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>A Sangat benar</b>	<b>B benar</b>	<b>C kurang benar</b>	<b>D tidak benar</b>	<b>(A+B) %</b>	<b>Kategori</b>
1. Memahami konsep dengan PBL	1 (1,9%)	42 (79,2%)	10 (18,9%)	0	81,1 %	Positif
2. Lebih mudah memahami bahan	5 (9,4%)	34 (64,2%)	14 (26,4%)	0	73,6 %	Positif
3. Lebih berpikir dengan PBL	12 (22,6%)	32 (60,4%)	9 (17,0%)	0	83 %	Positif
<b>Kesimpulan</b>						<b>Positif</b>

Dari *tabel 2* di atas, prosentase mahasiswa yang memahami konsep, yang merasa lebih mudah memahami bahan termofisika, dan yang lebih berpikir tentang bahan dengan model pendekatan PBL, semuanya lebih besar dari 70%. Maka semuanya dapat dikategorikan sebagai positif ; sehingga secara keseluruhan positif. Maka dapat dikatakan bahwa dengan model PBL, pengertian mahasiswa meningkat.

Dari dua analisa di atas dapat disimpulkan secara menyeluruh bahwa PBL memang meningkatkan pengertian mahasiswa tentang termofisika, khususnya tentang

hukum gas, pemuaian, dan panas. Bahkan mereka merasa lebih memahami, dan ini semua karena mereka telah lebih berpikir keras dalam belajar.

### Kerjasama Mahasiswa dalam PBL

Data angket tentang kerjasama mahasiswa dalam belajar dengan PBL (angket nomor 4-6) dapat dilihat pada *tabel 3*. berikut :

***Tabel 3. Hasil Angket Kerjasama dalam Melakukan PBL***

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>A Sangat benar</b>	<b>B Benar</b>	<b>C Kurang Benar</b>	<b>D Tidak benar</b>	<b>(A+B) %</b>	<b>Ketegori</b>
4. Dapat kerjasama	10 (18,9%)	37 (69,8%)	6 (11,3%)	0	88,7 %	Positif
5. Aktif menyumbang gagasan	6 (11,3%)	38 (71,7%)	9 (17,0%)	0	83 %	Positif
6. Kelompok kerjasama dengan baik	8 (15,1%)	42 (79,2%)	3 (5,7%)	0	94.3 %	Positif
<b>Kesimpulan</b>						<b>Positif</b>

Nampak dari tabel di atas bahwa frekuensi pilihan jawaban mahasiswa (A+B) untuk kemampuan kerjasama mahasiswa, keaktifan menyumbangkan gagasan dalam kelompok, dan suasana kerjasama dalam kelompok, semuanya lebih besar dari 70%. Semuanya masuk kategori positif. Sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa kerjasama mahasiswa dengan PBL meningkat secara positif. Mereka dapat lebih bekerjasama, mereka merasa dapat aktif menyumbangkan gagasan dalam kelompok.

### Minat dan Kesenangan Mahasiswa Belajar dengan PBL

Hasil angket minat dan kesenangan mahasiswa dalam mempelajari bahan termofisika dengan PBL (angket no 7-9) adalah seperti *tabel 4*.berikut:

***Tabel 4. Hasil Angket Minat dan Kesenangan dalam Melakukan PBL***

Pilihan Jawaban	A Sangat benar	B Benar	C Kurang Benar	D Tidak benar	(A+B) %	Kategori
7. Senang belajar termofisika dengan PBL	9 (17,0%)	35 (66,0%)	8 (15,1%)	1 (1,9%)	83 %	Positif
8. Ingin gunakan PBL fisika	10 (18,9%)	31 (58,5%)	12 (22,6%)	0 (0%)	77.4 %	Positif
9. Lebih minat belajar fisika dengan PBL	8 (15,1%)	33 (62,3%)	12 (22,6%)	0 (0%)	77.4 %	Positif
<b>Kesimpulan</b>						<b>Positif</b>

Dari tabel di atas, frekuensi mahasiswa yang memilih jawaban (A+B) untuk persoalan senang belajar termofisika dengan PBL, keinginan menggunakan model PBL pada pelajaran fisika yang lain, dan merasa lebih berminat belajar fisika dengan PBL, semuanya lebih tinggi dari 70%. Maka semuanya dapat dikategorikan positif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dengan model PBL, mahasiswa lebih senang dan berminat belajar termofisika dan ingin menggunakannya untuk belajar fisika yang lain.

## **Penilaian Mahasiswa tentang Keuntungan dan Kerugian PBL**

Mahasiswa mengungkapkan secara khusus apa keuntungan belajar fisika dengan model PBL dan apa kerugiannya. Dari data yang mereka ungkapkan dalam angket, dapat disebutkan beberapa keuntungan dan kerugiannya yang utama sebagai berikut:

### ***Keuntungan PBL***

Kebanyakan mahasiswa mengungkapkan bahwa dengan PBL mereka mendapatkan informasi yang begitu banyak. Mereka memperoleh ilmu dari berbagai sumber, menganalisis dari berbagai segi dan belajar dari berbagai sumber (10). Pengetahuan mereka semakin banyak dan wawasan mereka semakin luas (2).

Banyak mahasiswa mengungkapkan bahwa mereka mengerti bahan secara lebih baik. Mereka lebih paham akan materi dan mudah mengerti materi yang digeluti dengan PBL (14). Mereka lebih mudah menangkap konsep yang dipelajari lewat peristiwa kehidupan sehari-hari yang real (9). Mereka juga ditantang berpikir luas dan keras dalam belajar (7).

Beberapa mahasiswa dapat bertukar pikiran sehingga gagasan mereka lebih luas dengan presentasi dan analisis bersama teman (5). Apa yang ditemukan kelompok lain melengkapi apa yang tidak mereka temukan dalam kelompok sendiri.

Beberapa mahasiswa dengan PBL sungguh ikut aktif dalam pembelajaran, ikut mencari sumber, dan kreatif (6). Mereka belajar lebih mandiri, dan menemukan sendiri (4).

Sebagian besar mahasiswa (20) mengungkapkan bahwa dengan PBL mereka sungguh belajar bersama dengan teman lain dalam kelompok. Dengan belajar kerjasama, mereka juga meningkatkan keakraban dengan teman. Mereka mengerti temannya lebih



baik, dan menghargai temannya (6). Mereka dapat sharing dan menyumbangkan gagasan bagi teman lain (5).

Beberapa mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dan real dalam bidang fisika (5). Mereka lebih memahami termofisika secara nyata, mereka menerapkan teori di lapangan. Maka fisika menjadi relevan, bukan asing lagi.

Belajar lebih menyenangkan, tidak membosankan, tidak jemu, dan fisika tidak terlalu serius. Mereka merasa belajar materi dua kali, lewat pengalaman praktik (5). Beberapa mahasiswa menyatakan motivasi belajarnya meningkat, lebih bertanggungjawab pada tugas dan berani bicara di depan kelas (3).

### ***Kekurangan PBL***

Kekurangan atau keluhan yang paling banyak adalah tuntutan *waktu*. Beberapa mahasiswa menyatakan PBL memakan waktu banyak (4). Mereka sering kali kesulitan mengalokasikan waktu yang berbeda dengan teman dalam penelitian di lapangan (4). Kadang susah menentukan jadwal bersama, dan waktunya terbatas (2). Dalam kerjasama kelompok pun kadang ada kesulitan yaitu: kerjasamanya kurang kompak (3).

Beberapa mengalami kesulitan dalam mencari data dan pengolahan data. Beberapa alasannya: data yang diperoleh tidak akurat; sulit cari sumber; kurang data, sumber informasi terbatas (3); tulisan bahasa Inggris dari internet sulit, sehingga kurang paham (2), bahasa yang digunakan Jawa dalam observasi (1).

### ***Pembahasan Umum***

Pengertian mahasiswa dalam penelitian ini menunjukkan kenaikan yang signifikan. Ini berarti penggunaan PBL dalam belajar termofisika sungguh meningkatkan pengertian mahasiswa. PBL yang menuntut mahasiswa aktif meneliti, mengumpulkan data, berdiskusi dengan teman dalam kelompok, jelas membantu mereka mengkonstruksi pengertian mereka lebih baik. Maka akibatnya mereka mengerti lebih mendalam dan skor tes akhir menjadi lebih tinggi. Penemuan ini mendukung apa yang dilakukan oleh van Kampen, dkk. (2004) dan Ahmad Hadi Ali & Siti Nuir Kamariah Rubani.

Mahasiswa lebih mudah memahami persoalan termofisika karena pengertiannya dikaitkan dengan persoalan yang real dalam hidup. Mereka menjadi lebih mudah menangkap, mudah mengerti, dan bahkan mengerti lebih mendalam dan sulit lupa. Hal ini jelas berbeda dengan pengertian yang didapatkan dari hafalan, yang sering mudah lupa. Dengan pendekatan ini, fisika juga menjadi lebih kontekstual dan lebih relevan dengan kehidupan mahasiswa. Maka fisika tidak menjadi asing lagi dan bahkan berguna bagi kehidupan real mereka (Jian, Wu, 2004; van Kampen, dkk., 2004). Pendekatan ini sesuai dengan teori konstruktivisme sociokulturalisme, dimana mahasiswa dapat mengkonstruksi pengertian mereka lewat budaya, lingkungan, dan kelompok teman (Cobb, 1994; Cobern, 1991; dalam Suparno, 1997: 46).

Penemuan yang khas dengan model PBL ini adalah mahasiswa mengalami kerjasama yang sangat baik dengan rekan dalam kelompok. Mereka saling menyumbangkan gagasan dan berdiskusi mengolah bahan yang ada. Dengan mendengarkan gagasan teman dalam kelompok dan juga presentasi kelompok lain mereka sebenarnya saling menantang pengertian mereka apakah sudah mantap dan baik

atau masih belum lengkap, sehingga perlu dilengkapi dari gagasan teman. Dengan demikian mereka membangun pengertian mereka secara social.

Pengalaman kerjasama yang ternyata mereka alami ini membuat hubungan mereka lebih erat dan saling mengerti satu sama lain dengan lebih baik. Bahkan secara personal, mereka menjadi lebih akrab dan merasa sebagai satu saudara. Maka kecuali mereka mendapatkan hasil kenaikan pengertian, mereka secara manusiawi menemukan persaudaraan yang lebih mendalam. Inilah yang menjadikan mereka sebagai pribadi lebih gembira, bahagia, dan berani karena tidak sendirian lagi.

Ketrampilan kerjasama menjadikan mereka senang dalam belajar dan ingin belajar serta nantinya mengajar dengan PBL. Kesenangan dengan metode ini menjadikan juga minat belajar topik ini lebih tinggi bahkan sampai mau menggunakannya di kemudian hari kalau mereka sudah lulus menjadi guru. Dengan meningkatkan minat dan kesenangan mahasiswa, maka model ini mengiyakan apa yang ditemukan oleh Holubova (2008) yang memikirkan agar pengajaran fisika itu menarik dan menyenangkan. Bila mereka semakin senang maka mereka akan tetap memilih jurusan fisika dan bukan pindah ke jurusan lain (Jian, Wu, 2004; van Kampen, dkk., 2004).

Selain itu, mahasiswa menjadi lebih senang dan tidak takut dengan fisika. Kuliah fisika bagi mereka ternyata dapat mengasyikan dan menyenangkan. Mereka dapat belajar fisika di masyarakat, berjumpa dengan korban Merapi, bertanya kepada biro gempa, dan mengunjungi para pengungsi. Mereka bertanya kepada masyarakat pengguna elpiji. Penemuan ini perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika yang lain, sehingga mahasiswa calon guru fisika ini sendiri mengalami senang dalam belajar fisika. Pengalaman senang belajar fisika ini akan dapat mempengaruhi mereka bila nanti

menjadi guru, yaitu mereka akan juga mencoba model-model pembelajaran yang dapat membantu siswa senang.

Yang masih perlu dibantu adalah adanya beberapa mahasiswa yang sulit kerjasama dan senang belajar sendiri, serta takut bahwa nantinya tidak dapat mengerjakan ujian yang lebih teoretis. Mahasiswa ini perlu diajak melihat hasil dari teman-teman yang ternyata dalam ujian yang lebih teoretis, juga mendapatkan nilai lebih baik. Maka dosen dapat membuka hasil nilai setelah pembelajaran PBL termasuk skor untuk persoalan yang lebih teoretis.

Yang masih perlu mendapatkan perhatian adalah kebutuhan waktu yang memang lebih panjang dari pada model kuliah. Secara factual, mereka telah meluangkan waktu untuk menekuni persoalan di lapangan dengan jumlah waktu yang lebih panjang. Maka nampaknya topik fisika yang mudah tidak perlu harus dengan PBL karena mahasiswa dengan membaca sendiri sudah mengerti. Tetapi topik yang sulit barangkali yang perlu dipikirkan dengan pembelajaran PBL ini.

Dalam praktek presentasi kelompok, bila kelompoknya banyak, memang juga membutuhkan waktu yang panjang. Maka perlu dipikirkan agar presentasinya berselang seling, sehingga mahasiswa tidak mengalami kebosanan mendengarkan penyajian yang relatif sama. Di sini dosen dan mahasiswa masih perlu dialog mencari jalan keluar yang paling baik bagi keduanya.

## **PENUTUP**

Pembelajaran fisika kiranya perlu lebih menyenangkan dan relevan dengan situasi siswa/mahasiswa yang belajar. Pembelajaran fisika yang hanya dengan ceramah banyak

dikeluhkan mahasiswa menjemukan, tidak relevan, dan tidak menarik. Bahkan dapat menjadikan mahasiswa tidak tertarik pada fisika dan pindah ke jurusan lain. Untuk membantu pembelajaran fisika lebih menarik dan relevan dengan hidup mahasiswa, PBL dapat menjadi salah satu alternatif.

Ternyata dari penelitian kecil ini, PBL dapat membantu mahasiswa meningkatkan pengertian mereka, meningkatkan kerjasama dengan teman dalam kelompok sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan, dan juga meningkatkan minat dan kesenangan mahasiswa belajar mereka lebih mudah mengerti bahan, karena bahan didalami dengan melihat dan mengamati apa yang terjadi di lapangan dan di tengah masyarakat. Mereka merasakan belajar dari berbagai segi sehingga pengertiannya luas dan mendalam.

Oleh karena mahasiswa mengalami keuntungan yang besar dengan belajar menggunakan PBL, kiranya sangat baik bila model PBL dapat lebih dikembangkan dan diperluas untuk matakuliah fisika yang lain.

Harapannya, dengan mahasiswa calon guru dapat mempelajari fisika secara lebih menyenangkan dan fisika menjadi relevan dengan hidup mereka, nantinya mereka juga berusaha mengajar fisika di sekolah menengah secara lebih menarik dan menyenangkan. Bila ini terjadi diharapkan semakin banyak siswa berminat belajar fisika dan memilih jurusan fisika.

Dalam penelitian selanjutnya, kiranya perlu dikembangkan penelitian PBL untuk topik fisika yang lain dan terutama topik fisika yang sulit dan terlalu teoretis. Bila topik-topik ini juga dapat didekati dengan PBL, barangkali akan membantu mahasiswa menguasai bahan tersebut dengan senang hati.

Khususnya dalam presentasi hasil riset lapangan, perlu dicari jalan agar presentasi tidak terus-terusan berurutan di akhir semester. Perlu dicari variasi, sehingga tetap menarik dan mahasiswa dapat aktif menanggapi presentasi kelompok lain.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Hadi Ali & Siti Nur Kamariah Rubani. Student-Centered Learning : An Approach in Physics Learning Stylesing Problem-based Learning (PBL) Method. Dalam [http://enprints.utm.edu.my/294/1/ahmad\\_hadi\\_ali.\\_ICTLHE.pdf](http://enprints.utm.edu.my/294/1/ahmad_hadi_ali._ICTLHE.pdf). Diunduh 8/9/2010.

Barret, Terry. 2005. What is problem-based Learning ? Dalam [http://www.aishe.org/readings/2005-1/barret-What\\_is\\_Problem\\_B\\_L.html](http://www.aishe.org/readings/2005-1/barret-What_is_Problem_B_L.html). Diunduh 8/9/2010.

Bowe, Brian. 2005. Assessing Problem-Based Learning : A Case Study of A Physics Problem-Based Learning Course. Dalam <http://www.aishe.org/readings/2005=2/chapter11.pdf>. hal 103-111. Diunduh tanggal 8/9/2010.

Flint, Wendy. Problems-based Learning : A Learner-centered Teaching Model for Community Colleges. Dalam <http://www.aacu.org/meeting/pdfs/problemsbasedlearning.pdf>. hal 1-7. Diunduh tanggal 8/9/2010.

Holubova, Renata. 2008. Effective teaching methods- Project-based learning in physics. *US-China Education Review*, Dec. 2008, Vol.5, No.12 (serial No 49), hal 27-35.

Jian, Wu. 2004. Improvement of Physics teaching with problem based learning. *The China Papers*, July 2004.

NN1. Problem-based learning. Dalam <http://www.studygs.net/pbl/htm>. Diunduh tanggal 8/9/2010.

NN2. 2005. Problems Based Learning DIT School of Physics. Dalam <http://physics.dit.ie/programmes/pbl.html>. Diunduh tanggal 8/9/2010.

Raine, Derek & Symons, Sarah. Experiences of PBL in Physics in UK Higher Education. Dalam [http://www.lpt.fi/pblconference/PBL\\_in\\_Context.pdf](http://www.lpt.fi/pblconference/PBL_in_Context.pdf). hal 67-77. Diunduh tanggal 8/9/2010.

Rhem, James. 1998. Problems Based Laearning : An Introduction. Dalam *Featured Articles*, December 1998, Vol 8, No 1.

Sahin, Mehmet & Yorek, Nurettin. 2009. A Comparison of problem-based learning and traditional lecture students «expectations and course grade in an introductory physics classroom. *Scientific Research and Essay*, Vol 4 (8), pp.753-762.

Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalm Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

Van Kampen; Banahan; Kelly; McLoughin ; and O ‘Leary. 2004. Teaching a single physics. *American Journal Physics*. 72(6). June 2004, hal 829-834.

Wikipedia. Problems based learning. Dalam [http://en.wikipedia.org/wiki/Problem based\\_learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Problem_based_learning). Diunduh 8/9/2010.

## LAMPIRAN

### *Hasil skor tes awal dan akhir*

No	Tes Awal	Tes Akhir
1	1.5	4
2	1	4.75
3	3.25	6.25
4	3.25	6.5
5	3	7.5
6	6	7.25
7	3	5
8	3.25	7
9	2.5	7.25
10	3.25	6.5
11	3.75	7.75
12	1.5	4.75
13	5	7.75
14	2.5	6.5
15	3.25	7
16	3.75	8.25
17	1.75	5.75
18	2.5	8
19	7	7.25
20	5.5	7.75
21	4.5	7
22	5.75	8.25
23	6.75	7.75
24	3.25	7.75
25	4.25	7.75
26	2	6

27	3.25	6.75
28	3.5	7
29	3	5.25
30	3	8
31	3	6.5
32	4.25	6
33	4.25	7
34	3	6.75
35	3.25	7.5
36	5	6.75
37	1.75	8.75
38	2.5	6.5
39	3.5	6.25
40	2.75	5.5
41	3	6.5
42	3.5	6.5
43	3	5
44	3.25	5.5
45	1.5	6
46	3.25	7.5
47	3.5	5.25
48	3	4.25
49	1.5	5.25
50	3.75	8
51	3.5	9.5
52	3	8
53	1.75	3.5